Aus der Konservierenden Abteilung des Zahnärztlichen Instituts
der Universität Basel (Vorsteher: Prof. Dr. O. Müller)
und der Volkszahnklinik Basel (Direktor: Dr. F. Schmidt)

Iontophorese

mit Itrois und Katadyn-Silberlösung mit nachfolgender Wurzelfüllung von Katadyn-Elfenbein

(Vergleichende klinische Studie)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde der
Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

PAUL WEIBEL
Bettlach SO

Zürich 1949

Buchdruckerei Berichthaus Zürich

Von der medizinischen Fakultät der Universität Basel
auf Antrag von Prof. Dr. O. Müller genehmigt.

Datum der Promotion: 29. Juni 1945

Aus der Konservierenden Abteilung des Zahnärztlichen Instituts
der Universität Basel (Vorsteher: Prof. Dr. O. Müller)
und der Volkszahnklinik Basel (Direktor: Dr. F. Schmidt)

Iontophorese

mit Itrois und Katadyn-Silberlösung mit nachfolgender Wurzelfüllung von Katadyn-Elfenbein

(Vergleichende klinische Studie)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde der
Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

PAUL WEIBEL
Bettlach SO

Zürich 1949

Buchdruckerei Berichthaus Zürich

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

I. Einleitung

Eines der heikelsten Gebiete in der Zahnheilkunde ist zurzeit immer noch die Behandlung der einfachen Wurzelgangrän und ganz besonders diejenige der komplizierten Gangrän mit Granulomen oder sogar Zysten und Fisteln. Als Gangrän wird der infektiöse, putride Zerfall der Pulpa bezeichnet. Nicht nur die Pulpa allein ist infiziert, sondern auch die apikalen Verzweigungen, Seitenkanäle sowie das Dentin.

Der Unterschied, ob eine einfache oder komplizierte Gangrän vorliege, besteht darin, daß sich der Prozeß entweder auf die Pulpa beschränkt oder auf das Periodontium übergegriffen hat. Dieses kann dann entweder akut abszedierend eingeschmolzen werden oder aber beim chronischen Verlauf eine Abwehrzone errichten, das Granulom. Der dadurch entstehende Knochenabbau ist dann im Röntgenbild sichtbar.

Das Granulom hat nicht allein nur zahnärztliches Interesse, es kann auch als streuender Herd für die verschiedensten Krankheiten verantwortlich sein. Die große Bedeutung der Fokalinfektion zwingt uns gebieterisch, eine sichere Methodik mit geeigneten Mitteln zu finden, um diese Herde wirksam bekämpfen und ausschalten zu können.

Zurzeit haben wir bereits verschiedene Methoden zur Verfügung, um die Granulombehandlung durchzuführen. Leider sind aber die Erfolgsaussichten immer noch unsicher.

II. Silber als Medikament

In den letzten Jahrzehnten haben sich verschiedene Forscher mit der Wirkungsweise des Silbers auf Mikroorganismen befaßt. Die Bakterizidie wird schon durch sehr kleine Silbermengen ausgelöst. Legt man gediegenes Silberblech auf eine mit Bakterien besäte Agar-Agar-Platte, so findet man, daß in einem gewissen Abstand rings um das Silberblech kein Wachstum stattfindet. *Doerr* erklärt diese Erscheinung damit, daß sich an der Metalloberfläche mit Hilfe des Luftsauerstoffes Verbindungen ergeben, die in Lösung gehen und damit die zytotoxischen Effekte bedingen. Es geht also etwas in Lösung, das heißt Silber liegt in ionaler Form vor, wenn es zur Wirkung kommt.

Wie der Wirkungsmechanismus des Silbers auf die Bakterien ist, darüber gehen die Ansichten der Autoren auseinander. Am ver-

ständlichsten scheint mir die Ansicht, daß dem Silber als Schwermetall die Eigenschaften eines unmittelbaren Protoplasmagiftes zukomme. Es handelt sich um eine irreversible Eiweißfällung *(Heubner)*. Die Silberionen gehen mit dem Eiweiß eine Verbindung ein, Silberalbuminat.

Die optimale Wirkungsform des Silbers ist dann vorhanden, wenn dieses in ionaler, bzw. molekularer Form vorliegt. Diese Dispersität besitzt bei geringster Konzentration die relativ stärkste bakterizide Wirkung. Jeder gröbere Dispersitätsgrad – zum Beispiel der kolloidale – verschlechtert das optimale Wirkungsverhältnis. Ganz im Einklang damit steht auch die Abhängigkeit der bakteriziden Wirkung von der Löslichkeit der verschiedenen Silberverbindungen. Die Reihenfolge der Löslichkeit: AgO_2, AgCl, AgBr, Ag, AgJ, Ag_2S. Das Oxyd ist am leichtesten löslich, während das Sulfid in Wasser absolut unlöslich ist. Diese beiden Extreme in der Löslichkeit sind auch Extreme in der bakteriziden Wirkung *(Tammann* und *Rienäcker)*.

Silber wird schon seit längerer Zeit in der Zahnheilkunde verwendet, und zwar in den verschiedensten Formen. Erwähnen möchte ich nur kurz das $AgNO_3$, sowie das AgCl als Zusatz zu Zahnzementen, ferner die Silberreduktionsmethode nach *Percy Howe*.

Als Dauerantiseptikum werden ja auch noch Silberstifte in den Wurzelkanal einzementiert. Daß aber in diesem Fall das Silber seine günstige Heilwirkung nicht entfalten kann, ist eindeutig klar, denn da kein Lösungsmittel (Zementmantel) vorhanden ist, kann auch keine Ionenbildung stattfinden.

III. Zur Frage der Applikation

Wie wir gesehen haben, erreicht die Silberbakterizidie ihr Optimum, wenn das Silber in Ionenform vorhanden ist. Es liegt daher auf der Hand, daß wir uns der Iontophorese bedienen, wenn wir Ionen sowohl ins Dentin als auch in den umgebenden Knochen hineinbringen wollen. Iontophorese ist ja die strombedingte Wanderung von Ionen. Die Richtung der Wanderung des Ions ist gegeben durch die Art seiner Ladung als auch durch die Art des Kraftfeldes. Von den Medikamenten, die bisher iontophoretisch in der Wurzelbehandlung zur Verwendung kamen, sind zu erwähnen das Jod-Jodkali (Itrois), wie es *Bernard* angibt, ferner in letzter Zeit das Cibazol *(Heß, Schudel, Kernen)*. Über die Iontophorese mit diesen beiden Medika-

menten liegen bereits verschiedene Arbeiten vor, so daß es müßig ist, über die Iontophorese noch weitere Worte zu verlieren.

In unserer Arbeit verwenden wir zur Iontophorese eine wässerige Silberlösung mit einem *p*H von 7,2.

Wir verwenden das Silber nicht nur zur Iontophorese, sondern bringen es auch in den Granulomhohlraum und in den Wurzelkanal hinein, in der Form einer definitiven Wurzelfüllung, auf die wir später noch zurückkommen werden.

IV. Behandlungsgang

Haben wir einmal auf Grund der Untersuchung, hauptsächlich dank dem Röntgenbilde, festgestellt, daß ein Granulom vorliegt, dann können wir unsern Behandlungsgang in folgende zwei Phasen gliedern:

1. Kanalvorbehandlung
2. Iontophorese
3. Wurzelfüllung
4. Deckfüllung.

1. Kanalvorbehandlung

Für die Kanalvorbehandlung wenden wir das bewährte Mittel, das Asphalin, an. In der ersten Sitzung beschränken wir uns darauf, das Kariöse zu exkavieren und die Kavität von Detritus zu säubern und die Pulpakammer weit zu eröffnen. Asphalineinlage auf den trichterförmig erweiterten Kanaleingang mit Zinkoxydverschluß. Durch die entstehenden Formaldehydgase wird der Kanalinhalt weitgehend sterilisiert. Diese Einlage belassen wir etwa 3 bis 4 Tage und entfernen (immer unter Kofferdam) je nach der Stärke der Gangrän die verfaulte Pulpa entweder total oder nur stufenweise, um erneut die Asphalindämpfe auf die gangränösen Reste einwirken zu lassen.

Hohen Wert legen wir darauf, den Wurzelkanal möglichst weit aufzuschließen. Zur mechanischen Erweiterung benützen wir Kerrbroaches und Rattenschwanzfeilen. Noch liegengebliebene Gewebsüberreste entfernen wir mit Natriumhypochlorit und stark verdünnter H_2O_2-Lösung mit Aseptorspülung. Die Schaumbildung der sich abspielenden chemischen Reaktion unterstützt dabei in günstiger Weise die Entfernung der gangränösen Massen. Freiwerdender Sauerstoff! $NaOCl + H_2O_2 = NaCl + H_2O + O_2$.

Meistens gelingt es uns, den Apex ohne allzugroße Mühe gut durchgängig zu machen. Ist der Apex aber von vorneherein ver-

schlossen, so scheuen wir uns nicht, die Passage gewaltsam zu erzwingen. Ich glaube, daß es kaum von Nachteil ist, hoch oben in der Regio ramificationis eine Perforation zu setzen, wenn wir dadurch den Weg zum Granulom frei bekommen.

2. Iontophorese

Wenn einmal der Kanal sauber vorliegt, auf das erforderliche Maß erweitert und der Apex breit trepaniert ist, dann können wir mit der eigentlichen Iontophorese beginnen.

Mit Kofferdam, Klebewachs, manchmal auch bei tiefzerstörten Zähnen mit Zementaufbauten, erzielen wir die erforderliche Isolation. Eine mit unserer wässerigen Silberlösung durchtränkte Watteeinlage wird in den Kanal eingebracht. Mit einem Wattepellet kondensieren wir leicht und saugen damit überschüssige Flüssigkeit weg. Die positive Elektrode geben wir bei der Katadyn-Iontophorese in den Zahn und zwar so, daß sie in Kontakt ist mit der Einlage, während die negative Elektrode am Unterarm des Patienten befestigt wird; bei der Itrois-Iontophorese sind die Verhältnisse gerade umgekehrt.

Als Stromquelle verwenden wir den Jonogène, der einen pulsierenden Gleichstrom erzeugt. Dank der Amplitudenvergrößerung können wir die Toleranzgrenze wesentlich erhöhen und damit die Behandlungszeit verkürzen. Je nach den besonderen Umständen, wie Empfindlichkeit, zu erwartende Reaktion oder Zeitmangel, führen wir die Iontobehandlung in zwei oder drei Sitzungen durch. Wir sind bestrebt, im ganzen mindestens 120 mAm zu applizieren.

In den seltensten Fällen zeigt sich nach einer Katadyn-Iontositzung eine Reaktion. Ganz im Gegensatz übrigens zur Jod-Iontophorese, wo häufig der Patient über Schmerzen klangt, die ihm dann um so unverständlicher sind, wenn er vor der Behandlung keine Schmerzen wahrgenommen hat.

3. Wurzelfüllung

Nach erfolgter Iontophoresebehandlung, oft in der gleichen Sitzung, füllen wir den Granulomraum mit einer Kombinationspaste. Diese setzt sich wie folgt zusammen: Katadynisiertes Elfenbeinpulver + Jodoformpaste. Von dieser Paste erwarten wir folgende therapeutischen Wirkungen: Das Elfenbein soll uns die Knochenneubildung anregen. Damit der apikale Bezirk für längere Zeit vor irgendwelcher Reinfektion geschützt bleibe, wurde das Elfenbein

nach dem Katadyn-Verfahren mit einer Silberschicht überzogen. Jodoformpaste verwenden wir deshalb, um eine bequeme Paste zum Füllen zu erhalten, ferner als Röntgenkontrast. Dank der Tatsache, daß die Jodoformpaste innerhalb weniger Tage resorbiert wird, dürfen wir wohl auch annehmen, daß sie nicht nur desinfizierend, sondern auch beim Regenerationsprozeß aktivierend mitwirke.

Für den Wurzelkanal verwenden wir die gleiche Kombinationspaste zusammen mit einem Guttastift; in Fällen, wo der Wurzelkanal zur Aufnahme einer Verankerung (Stift oder Schraube) herangezogen werden muß, füllen wir nur den apikalen Teil des Kanals mit der Paste und überdecken mit einer Zementschicht.

4. Deckfüllung

Wenn der Zahn im Verlaufe der Behandlung ruhig geblieben ist, dann legen wir die Deckfüllung gerade im Anschluß an die Wurzelfüllung. Sollten sich doch noch Reaktionen einstellen, die hauptsächlich auf die Jodoformpaste zurückzuführen sind, so verschwinden diese leicht nach Bestrahlung mit der Sollux-Lampe.

V. Beschreibung der behandelten Fälle

Da nach den Untersuchungen von *Prader* die Molaren einen derart hohen Ohmschen Widerstand aufweisen, daß sie sich für die Iontophorese schlecht eignen, scheiden sie bei der Auswahl des Patientenmaterials zum vornherein aus.

Die behandelten Fälle gliedern sich in zwei Hauptgruppen:

a) Iontophorese mit Katadyn-Lösung (Fälle 1–16)

b) Iontophorese mit Itrois (Fälle 17–28 + 2′)

Bei beiden Fällen wurde in den Granulomraum die Kombinationspaste eingebracht, bestehend aus Katadyn-Elfenbein- und Jodoformpaste. In der Großzahl der Fälle wurde auch der Wurzelkanal mit dieser Paste und einem Guttastift gefüllt, einige Fälle dagegen mit einer einzementierten Schraube, wieder andere Fälle mit Resiston (Fälle 26–28).

Fall 1: St. H.

Patient ließ sich bereits einmal Zähne im Oberkiefer mit Ionto behandeln. Er habe damals auch immer einen ähnlich dumpfen Schmerz wahrgenommen wie jetzt im rechten Unterkiefer. Die Zähne: 6 5 4– tragen Kronen. 6– ist locker und äußerst klopfempfindlich. Das Röntgenbild gibt einen eindeutigen Befund. Der 6– wird extrahiert und der 5– für die Katadyn-Iontophorese vorbereitet. Es folgen 2 Iontositzungen zu 20′/3 mA, also total 120 mAm.

Das Röntgenbild zeigt nach 6 Monaten noch keine absolute Heilung. Eine Verkleinerung des Granuloms läßt sich aber immerhin feststellen. Klinisch: Die Schmerzen sind seit der Ionto nicht mehr aufgetreten.

Fall 2: M. H.

Es ist dies einer meiner interessantesten Fälle. Patientin leidet an Herzmuskelschaden. Sie wird uns vom Internisten zugewiesen, um die Frage einer eventuellen Fokalinfektion abzuklären. Röntgenstatus wird erstellt.

Allein nur im Unterkiefer hat Patientin 4 granulomkranke Zähne. Es handelt sich dabei um 5 4–4 5, welche alle überkrönt sind.

Die Kronen werden entfernt und überall wird die Wurzelbehandlung mit Asphalineinlagen eingeleitet.

Den 5– behandeln wir mit Katadyn-Iontophorese, während der 4– vergleichsweise der Jod-Ionto unterzogen wird.

Beide Wurzelkanäle konnten wir gleich gut und weit durchgängig machen, und doch ist beim 5– restlose Abheilung eingetreten nach 4 ½ Monaten, während beim 4– nur eine geringe Verkleinerung des Granulomraumes festzustellen ist.

Leider konnten wir dann infolge erneuter Erkrankung der Patientin die beiden übrigen Zähne vorläufig nicht mehr weiterbehandeln.

Fall 3: T. E.

Als Folge einer schlecht gelegten und stark ausgewaschenen Silikatfüllung bekam der 2+ eine Gangrän mit Fistel bukkal. Trotzdem das Granulom eine ungünstige Ausdehnung seitlich der Wurzelspitze hat, entschließen wir uns auf Wunsch der Patientin, diesen Zahn zu behandeln.

Bereits während der Kanalvorbehandlung schließt sich die Fistel.

Da die Kanalverhältnisse unklar erscheinen und wir zugleich den Apex auf Durchgängigkeit prüfen möchten, legen wir eine Sonde in den Kanal und röntgen.

Während der drei Iontositzungen (wir geben im ganzen 143 mAm) zeigt der Zahn nicht die geringste Reaktion, nicht einmal Sekretion ist festzustellen.

Nach 4 Monaten Beobachtungszeit (der Zahn ist seit unserer Behandlung immer ruhig geblieben) fertigen wir das Kontrollröntgenbild an. Das Granulom hat sich in dieser kurzen Zeit noch nicht vollständig zurückbilden können, doch ist eine wesentliche Verkleinerung festzustellen.

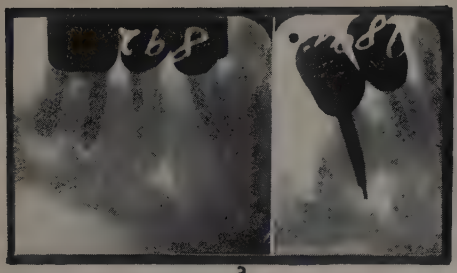
Fall 4: Sch. H.

Dieser Patient hat einen denkbar schlechten Röntgenstatus. Fast alle Zähne haben Granulome. Da der Patient noch jung ist und wir ihm einen Plattenersatz ersparen möchten, schlagen wir ihm doch noch konservierende Zahnbehandlung vor.

Zuerst gehen wir den 2+ an, da sich dieses Granulom bereits durch Schmerzattacken bemerkbar gemacht hat.

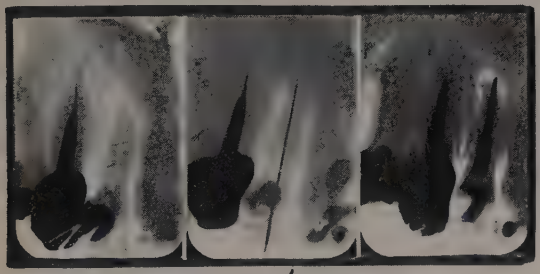
Nach Kanalvorbehandlung erfolgt eine Gesamtapplikation von 125 mAm während 3 Sitzungen.

1

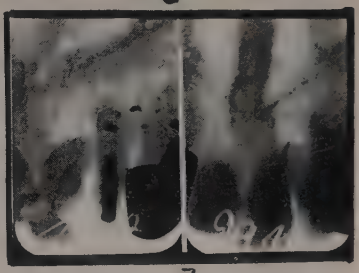


2

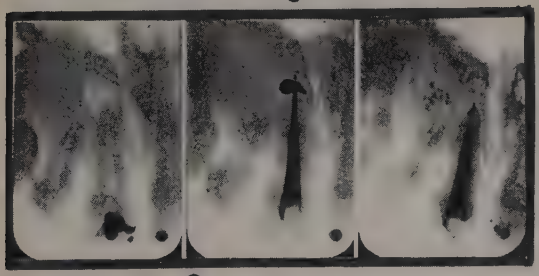
3



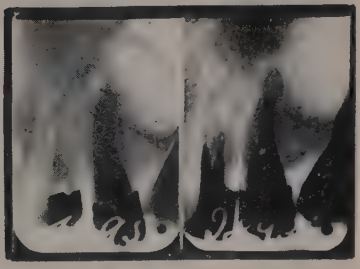
5



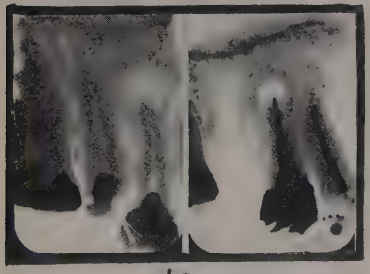
6



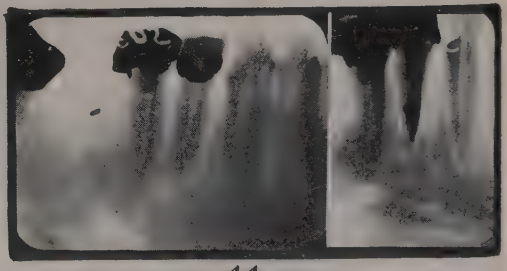
7



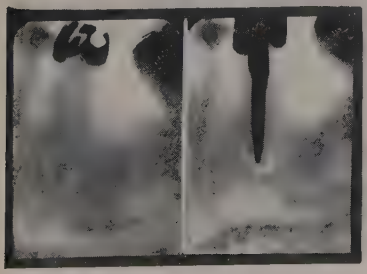
8



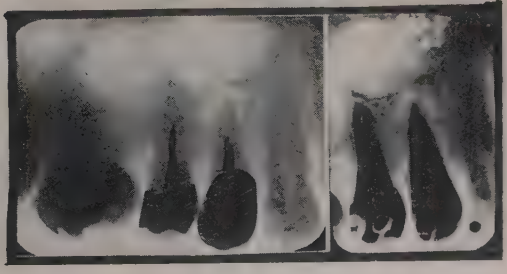
9



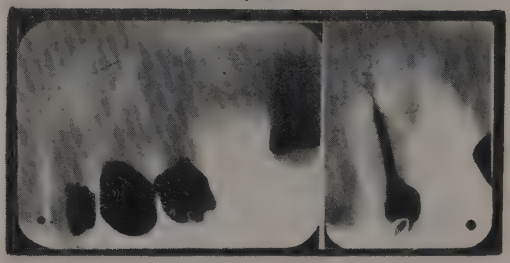
10



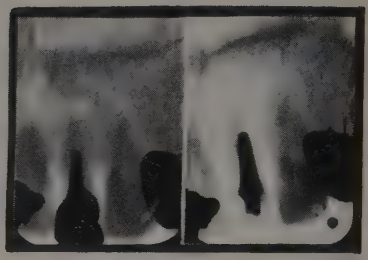
11



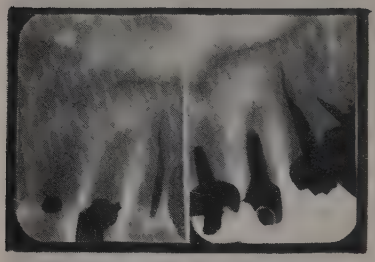
12



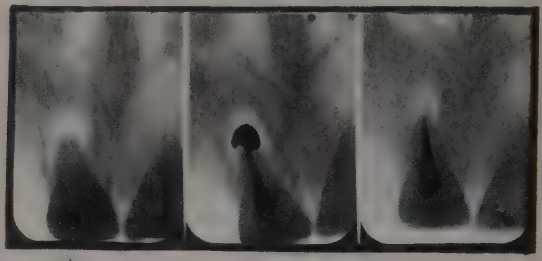
13



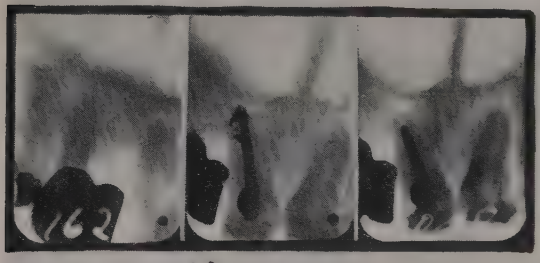
14



15

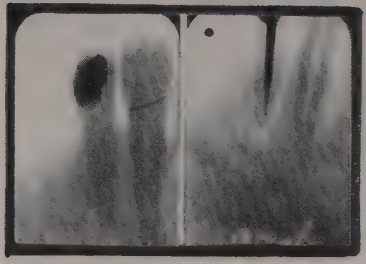


16

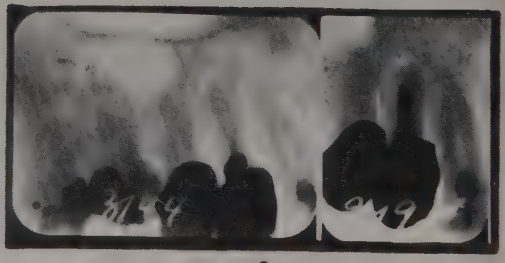


17

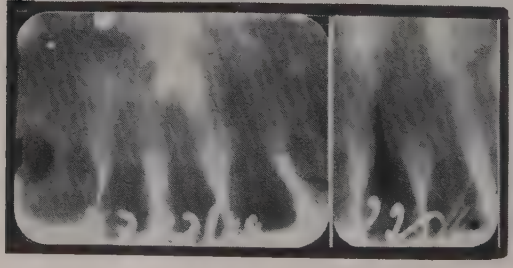
18



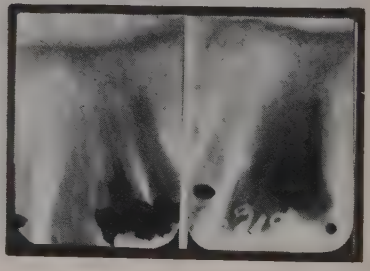
19



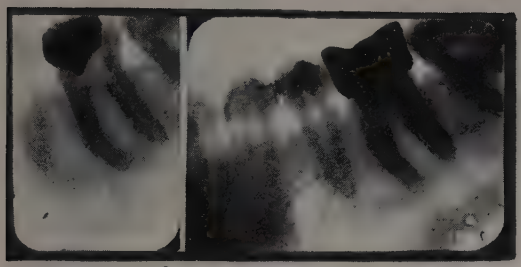
20



21

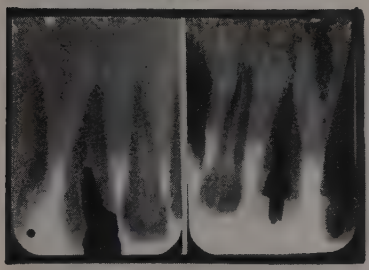


22

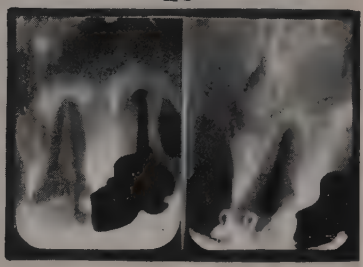


23

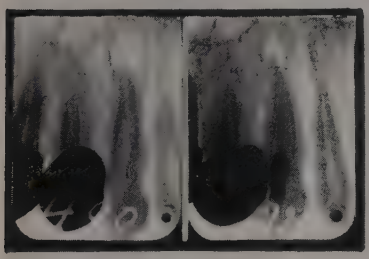
24



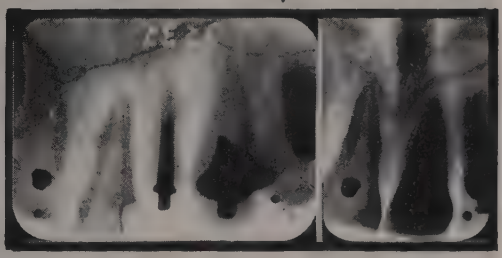
25



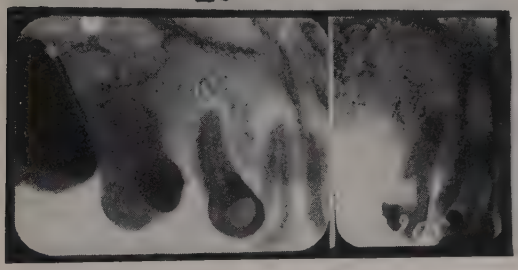
26



27



28



Leider kam dann der Patient nicht mehr weiter in Behandlung, so daß wir diesen Fall nicht nachkontrollieren konnten.

Fall 5: H. M.

Großes diffuses Granulom an einem | 1 als Folge nach Silikatfüllungen. Patientin hatte nie Beschwerden. Sie ist ganz erstaunt, als wir unseren Befund ihr erklären. Schon während der Vorbehandlung und ganz besonders während der 3 Iontositzungen stellen wir eine ungewöhnlich starke Sekretion fest, die mit wiederholten Aseptor-Spülungen eingedämmt werden kann.

Im Kontrollröntgenbild, das nach 4 ½ Monaten Beobachtungszeit angefertigt wird, stellen wir eine leichte Besserung fest. Hier müssen wir bei der Beurteilung besonders auch das Alter berücksichtigen, handelt es sich doch um eine 56jährige Patientin.

Fall 6: W. M.

Es handelt sich um eine schwere Gangrän mit akuten Symptomen. Das Anfangsröntgenbild zeigt diffuse Verschattung des 1 |. Nach Trepanation und zwei Asphalineinlagen klingen die periodontitischen Schmerzen allmählich ab.

In zwei Iontositzungen geben wir insgesamt 120 mAm. Da keine Reaktion eintritt, können wir am folgenden Tag unsere Kombinationswurzelfüllung legen.

Dieser Fall ist nicht nur klinisch vollständig abgeheilt, sondern auch röntgenologisch sehen wir einen absolut normalen, gesunden Periapex.

Fall 7: K. E.

Patient klagt über dumpf-klopfende Schmerzen im linken Oberkiefer.

Der + 5 weist im Röntgenbild ein deutlich abgekapseltes Granulom auf.

Im Kanal treffen wir Reste einer alten Wurzelfüllung an, die offenbar von einer ängstlichen Hand gelegt worden ist, reicht sie doch nur etwa bis zur Hälfte des Kanals.

Zwischen den einzelnen Iontositzungen sind keine Reaktionen zu verzeichnen. Gesamtapplikation: 132 mAm.

Nachkontrolle nach knapp 4 Monaten: Das Granulom hat sich vergrößert. Mißerfolg.

Fall 8: G. G.

Patientin wird uns vom Internisten überwiesen. Er vermutet Fokalinfektion und bittet uns um zahnärztliche Behandlung. 5 4+ weisen im Röntgenbild periapikale Schatten auf. Da der 5+ tief zerstört ist und infolge Platzmangels außerhalb der Zahnreihe steht, wird er extrahiert. Der 4+ wird für die Ionto vorbehandelt. Der Apex ist nicht ohne weiteres durchgängig, wir sind gezwungen, die Trepanation forciert durchzuführen. Während einiger Tage stellt sich demzufolge eine Periodontitis ein.

In 3 Sitzungen geben wir 123 mAm.

Nach nur 3 ½ Monaten zeigt uns die Röntgenaufnahme, daß sich das Granulom etwa um die Hälfte verkleinert hat. Hier sehen wir einen auffallend schönen hofartigen Saum von neugebildetem Knochen.

Fall 9 Sch. T.

Patientin ließ sich bereits an 4 Zähnen mit mehr oder weniger gutem Erfolg mittels Jod-Iontophorese behandeln.

Am 12.2.1942 hatte Patientin eine Parulis in der Gegend 6 5–. Extraktion des 6 –. 1944 stellte sich erneut eine Parulis ein. Patientin ließ sich während ihrer Ferien durch einen auswärtigen Kollegen inzidieren. Jetzt, da der Zahn ruhig ist, kommt Patientin in unsere Sprechstunde und wünscht Weiterbehandlung.

Nach diversen Asphalineinlagen applizieren wir in 3 Sitzungen 124 mAm.

Kontrolle nach 4 Monaten: Nach dem Röntgenbild hat unsere Behandlung keinen Erfolg gezeitigt, im Gegenteil sogar eine Verschlimmerung. Klinisch sind aber nicht die geringsten Beschwerden zu verzeichnen.

Fall 10: F. R.

Der – 5 weist eine atrophische Pulpa auf. Nur leicht gangränöser Geruch. Das Röntgenbild zeigt ein relativ kleines Granulom. Es haben Arrosions- und Appositionsvorgänge an der Wurzelspitze stattgefunden. Da Patientin sehr ängstlich und empfindlich ist, führen wir die Iontophorese in Anästhesie durch (0,5 cm^3 4% Novocain-Corbasil).

Röntgenkontrolle nach 4 Monaten: Geringfügige Reduktion der periapikalen Verschattung.

Fall 11: W. E.

Patientin klagt über Schmerzen im rechten Oberkiefer, die bis in die Ohrgegend ausstrahlen. Sie kann die Schmerzen aber nicht genauer lokalisieren. 5 4+ tragen Hülsenkronen. Keine Klopfempfindlichkeit. Das Röntgenbild zeigt beim 4+ ein Granulom. In drei Iontositzungen geben wir pro Wurzelkanal (2 Kanäle) je 106 mAm. Anschließend erfolgt die Wurzelfüllung. Eine kleine Reaktion tritt auf, die aber nach Bestrahlung mit der Sollux-Lampe rasch verschwindet.

4 Monate später sehen wir im Röntgenbild, wie sich das Granulom erheblich verkleinert hat.

Fall 12: H. A.

Patientin wird uns vom Internisten überwiesen, da sie an Schwindelanfällen leidet. Anfänglich muß Patientin von einer Bekannten in die Sprechstunde begleitet werden, da sie sich in einem beklagenswerten Allgemeinzustand befindet. Der +4 weist ein sehr großes Granulom auf. Extraktion und sorgfältige Reinigung der Alveole. Seit der Extraktion fühlt sich Patientin bedeutend besser. Nur noch vereinzelt Schwindelanfälle.

Ohne Zwischenfall können wir die Iontobehandlung am +3 durchführen. In 3 Sitzungen applizieren wir 125 mAm.

In einer Zwischenkontrolle nach 8 Tagen stellen wir an Hand der Jodoform-Elfenbeinpaste fest, daß der Granulomraum eine weitaus größere Ausdehnung hat, als wir es im Anfangsröntgenbild vermuteten.

Leider erschien dann diese Patientin nicht mehr zur Schlußkontrolle.

Fall 13: B. K.

+2 trägt eine Richmondkrone. Da der Kronenstumpf kariös ist, muß diese entfernt werden. Wurzelfüllung ist infiziert. Das Röntgenbild zeigt ein Granulom. Der Apex wird in Lokalanästhesie mit 1 cm³ 4% Novocain-Corbasil trepaniert. In 2 Iontositzungen geben wir je 60 mAm.

Das Kontrollröntgenbild, aufgenommen nach 3½ Monaten, zeigt eine starke Verschlechterung. Klinisch sind seltsamerweise keine Beschwerden zu verzeichnen, weshalb ein Kollege, der die Patientin zur Weiterbehandlung übernahm, trotzdem einen Stiftzahn anfertigte.

Fall 14: Z. G.

Zufällig entdecken wir bei dieser Patientin ein Granulom am 2+.

Patientin sagt aus, daß sie nach der 1. Iontositzung vorübergehend Schmerzen gehabt habe. Wir stellen eine leichte Sekretion fest. Total geben wir 120 mAm in 2 Malen.

Nach 4 Monaten erscheint Patientin zur Schlußkontrolle. Keine Beschwerden mehr. Röntgenbefund: Zustand hat sich verschlimmert.

Fall 15: B. H.

Dieser Patient wird uns von einem Regiments-Zahnarzt überwiesen. Aus der Anamnese geht hervor, daß es sich um einen äußerst akuten Verlauf gehandelt hat.

Noch im Militärdienst wurde der 1+ mit Asphalineinlagen vorbehandelt. Um ja sicher zu gehen, reinigen wir selbst noch einmal den Kanal sowohl mechanisch als auch chemisch. 2mal Iontophorese mit total 120 mAm.

Schon nach 3 Monaten Beobachtungszeit sehen wir im Kontrollröntgenbild, wie das Granulom im Begriff steht, sich zurückzubilden.

Fall 16: B. L.

Patientin klagt über lästigen Mundgeruch. Unter dem Brückenkörper zwischen 3+ und 1+ ist die Gingiva schwammig, gerötet. Wir versuchen alle möglichen Behandlungen, um dieser hartnäckigen Gingivitis beizukommen. Leider ohne Erfolg. Um die Frage eines eventuellen Wurzelrestes abzuklären, lassen wir ein Röntgenbild herstellen. Der 1+ weist ein kleines Granulom auf. Vertikalatrophie des Knochens.

Wir applizieren in 3 Sitzungen im ganzen 122 mAm.

Das Kontrollröntgenbild gleich nach der Wurzelfüllung deckt die Gründe auf, wieso die Gingivitis nicht abheilen konnte. Durch einen Seitenkanal des gangränösen 1+ wurde die Infektion stets unterhalten.

Nachkontrolle nach 3 Monaten: Röntgenologisch ist keine Beeinflussung des Granuloms festzustellen.

Klinisch: Vollständige Abheilung der Gingivitis nach 2 Wochen.

Fall 17: W. E.

Der Patient hat schon seit längerer Zeit Schmerzen am 3+. Aus der Anamnese geht hervor, daß dieser Zahn etwa vor drei Jahren behandelt worden sei, «beim Beißen aber immer weh getan habe». Bei der Sondie-

rung des Wurzelkanals zeigt sich, daß dieser Zahn damals offenbar «rasch und billig» durch Mortalamputation behandelt worden ist.

Der Patient ist nach der 1. Iontositzung erstaunt, daß er jetzt noch mehr Beschwerden hat als vorher. Wir geben ihm die nötige Erklärung betreffend Jodreizung. 14 Tage nach der Behandlung ist der Zahn beschwerdefrei, nach 6 Monaten ist das Granulom verschwunden, wie die Röntgenkontrolle ergibt.

Fall 18: V. O.

Der Patient klagt über klopfende Schmerzen, hauptsächlich nachts. Bei der Klopfprobe gibt er eindeutig den 4– als schuldigen Zahn an. In zwei vorbereitenden Sitzungen wird der Wurzelkanal gereinigt und der Durchgang zum Granulom forciert.

In drei Itrois-Sitzungen geben wir eine Gesamtdosis von 129 mAm. Die Kontrolle nach 7 Monaten zeigt nur noch einen leicht verbreiterten Periodontalspalt. Klinisch ist der Zahn völlig geheilt und wieder ganz funktionstüchtig.

Fall 19: St. H.

4+: Bei einer allgemeinen Röntgenkontrolle stellen wir ein Granulom fest. Der Patient hat nie die geringsten Schmerzen verspürt. Während der Iontositzungen treten allerdings Druckbeschwerden ein, wie wir sie häufig feststellen. Nach der zweiten Sitzung sezerniert der Zahn sogar. Die Sekrete werden mit dem Aseptor abgesaugt. Total geben wir 117 mAm. Kontrolle erfolgt nach 10 Monaten:

In der Zwischenzeit treten keine Beschwerden auf. Wir sehen im Röntgenbild, daß sich durch unsere Einwirkung An- und Abbauvorgänge abgespielt haben müssen, deutlich erkennbar an der Resorption an der Wurzelspitze.

Fall 20: L. G.

Ein Internist überweist uns die Patientin wegen Verdachtes auf Fokalinfektion und bittet uns, einen Röntgenstatus zu erstellen. Unter anderem stellen wir beim 1+ ein mittelgroßes Granulom fest, ohne daß dieser Zahn je Schmerzen verursacht hätte.

Gleich nach der Iontophorese legen wir auch die Wurzelfüllung und überzeugen uns durch eine Röntgenkontrolle, daß auch der Granulomraum mit unserer Katadyn-Elfenbein-Jodoformpaste angefüllt ist.

Nach 10 Monaten Beobachtungszeit stellen wir im Röntgenbild eine vollständige Heilung fest.

Fall 21: J. M.

Obschon die Patientin eine starke Paradentose aufweist, entschließen wir uns für eine Iontophorese beim +4, nachdem wir nicht erhaltungswürdige Zähne extrahiert hatten.

Zwischen den einzelnen Sitzungen hat Patientin außergewöhnlich starke Reaktionen. Da sie auch sonst sehr empfindlich ist, geben wir ausnahmsweise nur 100 mAm.

Auch bei dieser Patientin hat sich das ursprünglich kleine Granulom vollständig zurückgebildet (Röntgenkontrolle nach 12 Monaten).

Fall 22: F. E.

Die distale Wurzelspitze des – 6 weist ein Granulom auf. Obschon bei mehrwurzeligen Zähnen eine Iontophorese kontraindiziert ist, entschließen wir uns gleichwohl zu dieser Behandlung, da der Wurzelkanal geradlinig ist und bei der mechanischen Erweiterung keine erheblichen Schwierigkeiten bietet.

Gesamtapplikation: 117 mAm.

Nicht nur klinisch, sondern auch röntgenologisch hat unsere Behandlung einen Erfolg aufzuweisen.

Fall 23: M. L.

Patientin macht uns aufmerksam, daß am Zahnfleisch etwas nicht in Ordnung sein müsse, denn von Zeit zu Zeit würde sich Eiter entleeren. Sonst hat sie aber keine Schmerzen.

Bei unserer Untersuchung stellen wir in der Gegend des + 4 eine Fistel fest. Dieser Zahn weist denn auch im Röntgenbild ein Granulom von beträchtlicher Größe auf.

Die positive Elektrode legen wir in diesem Fall direkt in die Fistelöffnung hinein. In drei Sitzungen geben wir jeweils 35 mAm. Nach 14 Tagen ist die Fistel bereits verschwunden. Röntgenkontrolle nach 14 Monaten: vollständige Abheilung.

Fall 24: K. F.

Der 1+ hat eine Periodontitis acuta. Wir trepanieren und lassen den Kanal offen. Mit medikamentösen Einlagen und Bestrahlung mit der Sollux-Lampe können wir den Zahn einigermaßen ruhig stellen.

In drei Itrois-Sitzungen kommen wir auf 131 mAm.

Wir kontrollieren diesen Fall nach 15 Monaten Beobachtungszeit und stellen fest, daß das ursprünglich diffuse Granulom verschwunden ist. An seiner Stelle zeichnet sich wieder normaler Knochen ab.

Fall 25: Sp. M.

Die Patientin hat sehr viele granulomerkrankte Zähne. Da der + 1 bereits einige Male reagiert hat, gehen wir ihn zuerst mit unserer Iontobehandlung an.

Um ein akutes Aufflammen zu verhindern, führen wir die Kanalvorbehandlung sehr vorsichtig durch. 120 mAm geben wir in drei Sitzungen.

17 Monate nach abgeschlossener Behandlung erscheint Patientin zur Nachkontrolle. Röntgenologisch stellen wir eine erfreuliche Besserung fest, indem sich das Granulom zu neuem Knochen umgebildet hat.

Fall 26: Sch. M.

Patientin hat heftige Schmerzen am 3+. Schon die geringste Berührung des Zahnes genügt, um Schmerzattacken auszulösen. Röntgenbefund: Mittleres Granulom.

Nach zwei Asphalineinlagen ist der Zahn relativ ruhig, so daß wir anschließend die Iontophorese durchführen können. 125 mAm.

Den Granulomraum füllen wir mit der Kombinationspaste, während der Wurzelkanal mit Resiston und abschließend mit Zement verschlossen wird.

Schon nach vier Monaten ist eine Besserung eingetreten im Röntgenbild. Seit der Behandlung ist der Zahn ruhig geblieben.

Fall 27: G. W.

Der + 1 zeigt als Zufallsbefund ein Granulom. Bei der Trepanation entleert sich eine Menge Eiter (speziell für solche Fälle leistet der Aseptor bei der Kanalreinigung unschätzbare Dienste).

Die Iontophorese erfolgt durch die vorhandene Fistelöffnung. Wir geben total 133 mAm. Auch hier füllen wir den Kanal mit Resiston und einer Zementschicht ab, nachdem wir vorher die Kombinationspaste ins Granulom hineinrotiert haben.

Kontrolle nach 15 Monaten: Sowohl klinisch als auch röntgenologisch absolute Heilung.

Fall 28: A. M.

Im oberen rechten Frontzahngebiet weist die Patientin eine Parulis auf. Im Röntgenbild weisen folgende Zähne Granulome auf: 3 2 1 +. Den 3 | extrahieren wir, während wir den 2 + trepanieren und offen lassen.

Nach zehn Tagen ist die Parulis behoben. Nach Zwischenreaktionen auf die einzelnen Iontositzungen schließen wir die Wurzelbehandlung ab, indem wir den Granulomraum mit Katadyn-Elfenbein-Jodoformpaste ausfüllen, während der Wurzelkanal selbst eine Resiston-Wurzelfüllung erhält.

Röntgennachkontrolle nach 16 Monaten: Das ursprünglich mittelgroße Granulom hat sich in der Zwischenzeit wesentlich zurückgebildet.

VI. Statistik und Kritik

Für die Beurteilung der beiden Kategorien habe ich folgende Bewertungsskala ausgearbeitet (bezogen auf eine mittlere Beobachtungszeit von 7,5 Monaten):

5 Punkte: absolute Heilung, Granulom ganz verschwunden.
4 Punkte: Granulom bis auf einen verbreiterten Periodontalspalt reduziert.
3 Punkte: Granulom zur Hälfte reduziert.
2 Punkte: Granulom wenig verkleinert.
1 Punkt: Granulom gleich wie vor der Behandlung.
0 Punkt: Granulom vergrößert.

Kategorie a (Iontophorese mit Katadyn-Lösung und Granulomfüllung mit Katadyn-Elfenbein-Jodoformpaste): Fälle 1–16.

Nr.	Name	Zahn	mAm	Monate	Punkte
1	St. H.	5–	120	6	2
2	M. H.	5–	118	4,5	5
3	T. E.	2+	143	4	3,5
4	Sch. H.	2+	—	—	—
5	H. M.	+1	122	4,5	3
6	W. M.	1+	120	6	5
7	K. E.	+5	132	4	0
8	G. G.	4+	123	3,5	3,5
9	Sch. T.	5–	124	4	0
10	F. R.	–5	102	4	2
11	W. E.	4+	106	4	3
12	H. A.	+3	—	—	—
13	B. K.	+2	120	3,5	0
14	Z. G.	2+	120	4	0
15	B. H.	1+	120	3	3
16	B. L.	1+	122	3	2,5
17	W. E.	3+	120	6	5
18	V. O.	4–	129	7	4
19	St. H.	4+	117	10	3
20	L. G.	1+	123	10	5
21	J. M.	+4	100	12	5
22	F. E.	–6	117	14	4
23	M. L.	+4	105	14	4
24	K. F.	1+	131	15	5
25	Sp. M.	+1	120	17	5
26	Sch. M.	3+	125	4	3
27	G. W.	+1	133	15	5
28	A. M.	2+	115	16	4
29	M. H.	4–	110	4	1

An Hand der Statistik und der Bewertungsskala errechnen wir eine durchschnittliche Punktzahl von 2,5 pro behandelten Zahn, das heißt, wiederum nach der Bewertungsskala, daß das Granulom etwas kleiner geworden ist, bei einem Durchschnitt von 120 mAm und einer mittleren Beobachtungszeit von 7,5 Monaten.

Kategorie b (Iontophorese mit Itrois-Lösung und Granulomfüllung mit Katadyn-Elfenbein-Jodoformpaste): Fälle 17–28 + 2′.

An Hand der Statistik und der Bewertungsskala errechnen wir eine durchschnittliche Punktzahl von 4,0 pro behandelten Zahn, das heißt, wiederum nach der Bewertungsskala, daß das Granulom sich bis auf einen verbreiterten Periodontalspalt reduziert hat, bei einem Durchschnitt von 120 mAm und einer mittleren Beobachtungszeit von 7,5 Monaten.

Schlußfolgerung

1. Die Iontophorese mit Itrois und anschließender Granulomfüllung mit Katadyn-Elfenbein-Jodoformpaste hat bei der Granulombehandlung die besten Erfolgsaussichten (unter Berücksichtigung obiger Daten).

2. Die Iontophorese mit der Katadyn-Lösung und Granulomfüllung mit Katadyn-Elfenbein-Jodoformpaste hat die erwarteten Erfolge nicht gezeitigt. Offenbar enthielt die Lösung noch nicht die geeignete Silberionenkonzentration.

VII. Anhang

Zum Schlusse möchte ich Herrn Prof. Dr. *O. Müller* für die Überlassung des Themas danken, sowie für seine wertvollen Anregungen.

Durch das großzügige Entgegenkommen von Herrn Dr. *F. Schmidt*, Vorsteher der Volkszahnklinik in Basel, standen mir für meine Untersuchungen Patienten der Volkszahnklinik zur Verfügung. Ich möchte auch ihm meinen besten Dank aussprechen.

Literatur

Bernard: Iontophorèse. Paris 1931.
Doevr: BiochemZ, 107, 207; 1920, und 113, 58; 1921.
Doevr und Berger: BiochemZ, 131, 351; 1922.
Heß: Die Behandlung der dentalen Herdinfektion durch lokale Iontophorese mit Cibazol. SMfZ; 1942.
Heubner: Handbuch der experimentellen Pharmakologie, 3. Bd.
Hirschberger: Das Katadyn-Sterilisationsverfahren und seine Bedeutung für die zahnärztliche Praxis. ZR, 23; 1934.
Kernen: Iontophorese mit Cibazol. Diss. Basel 1943.
Müller, O.: Mitteilungen an der Tagung der Schweiz. Zahnärztegesellschaft, Luzern 1937.
Prader: Indikation zur Iontophorese. SMfZ; 1939.
Schacke: Neue Untersuchungen über die Iontophorese. ZStom.; 1939.
Schudel: Klinische und histologische Untersuchungen von Granulomen nach Iontophoresebehandlung mit Jod-Jodkali und Cibazol. SMfZ; 1942.
Tammann und Rienäcker: Z. anorganische Chemie, 170, 288; 1928.

Curriculum vitae

Als Sohn des Paul und der Anna, geb. Studer, wurde ich, Paul Weibel, am 21. November 1919 in Bettlach (Sol.) geboren. Nach der Primarschule in Bettlach, Mittelschule am Gymnasium in Solothurn, bezog ich im Herbst 1938 die Universität. Die vorklinischen Semester absolvierte ich in Fribourg, die klinischen in Basel, wo ich im Herbst 1943 das Fachexamen bestand.